

(m)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-218957

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl. G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 9/09
G03G 15/08

(21)Application number : 10-019016 (71)Applicant : DAINIPPON INK & CHEM INC
(22)Date of filing : 30.01.1998 (72)Inventor : NOMURA MINORU
ITO TAKAYUKI
TAKAYANAGI HITOSHI
ITOTANI KAZUO

(54) IMAGE FORMING METHOD BY POWDER TONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nonmagnetic one component development method which is excellent in image quality and reduces toner consumption per page.

SOLUTION: A developer is supplied to a photoreceptor and the electrostatic latent image on this photoreceptor is developed to a sensible image by using a nonmagnetic one component development device having at least a developer carrying roll and a layer forming member. In such a case, spherical toners having a volume average grain size of 2 to 6 μ m are used as the developer. The toner adhesion on the developer carrying roll is specified to a range from ≥ 0.1 mg/cm² to ≤ 0.45 mg/cm².

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-218957

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int. Cl. ⁷		識別記号		P I	
G 0 3 G	9/08	5 0 4	G 0 3 G	9/08	5 0 4
	9/087			15/08	3 2 6
	9/09			9/08	3 3 1
	15/08				3 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特開平10-19018	(71) 出願人	00002288 大日本インキ化学工業株式会社
(22) 出願日	平成10年(1998) 1月30日	(72) 発明者	野村 英 伊東 幸之 高柳 均 永谷 一男 井理士 高橋 勝利

(54) 発明の名称 粉体トナーによる画像形成方法

(67) 要約

【課題】 画像品質に優れ、かつページ当たりのトナー消費量の少ない非磁性一成分現像装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも現像剤担持ロールと感光体とを有する非磁性一成分現像装置を用いて、感光体に現像剤を供給し、感光体上の静電潜像を顕在化する非磁性一成分現像方法において、現像剤として体積平均粒径が2〜6μmである球形トナーを用い、現像剤担持ロール上のトナー付着量を0.1mg/cm²以上から0.45mg/cm²以下の範囲とすることで解決を図った。さらに現像剤として使用する球形トナーの形状特性、使用する樹脂の種類と、色剤含有率、外添する無機酸化物微粒子の添加量を最適化して、本発明の効果をより顕著に実現する条件を見出し、乳化法、重合法などの従来方法でそのような球形トナーを作製するための最適の方法を見出した。

(2)

1

2

【特許請求の範囲】
【請求項1】 少なくとも現像剤担持ロールと感光体とを有する非磁性一成分現像装置を用いて、感光体に現像剤を供給し、感光体上の静電潜像を顕在化する非磁性一成分現像方法において、現像剤として体積平均粒径が2〜6μmである球形トナーを用い、現像剤担持ロール上のトナー付着量が0.1mg/cm²以上から0.45mg/cm²以下の範囲であることを特徴とする非磁性一成分現像方法。

【請求項2】 現像剤として、結着用樹脂がスチレン(メタ)アクリル樹脂で、着色剤がカーボンブラックで、該カーボンブラックの含有率が8重量%以上である球形トナーを用いる請求項1記載の非磁性一成分現像方法。
【請求項3】 現像剤として、結着用樹脂がポリエステル樹脂で、着色剤が有機顔料で、該有機顔料の含有率が3重量%以上である球形トナーを用いる請求項1記載の非磁性一成分現像方法。
【請求項4】 現像剤として、着色剤が結着用樹脂に内包された、平均円形度(粒子投影面積と同じ面積の円の周長)/(粒子投影面積の周長)で定義される円形度の平均値が0.97以上の球形トナーを用いる請求項1、2又は3記載の非磁性一成分現像方法。
【請求項5】 現像剤として用いる球形トナーの粒度分布が、50%体積粒径/50%質量粒径が1.25以下で、かつ84%体積粒径/16%質量粒径の平方根が1.25以下である請求項1、2、3又は4記載の画像形成方法。

【請求項6】 現像剤として用いる球形トナー粒子に、無機酸化物微粒子が水式で示される量だけ外添されている請求項1、2、3、4又は5記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項7】 トナー粒子が、着色剤と非水溶性の結着用樹脂を必須成分とする有機溶媒溶液と、水性媒体とを混合し、乳化させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項8】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項9】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項10】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項11】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項12】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項13】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項14】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項15】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項16】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項17】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項18】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項19】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項20】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項21】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項22】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項23】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項24】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項25】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項26】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項27】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項28】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項29】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【請求項30】 トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している該微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである請求項4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

(m)

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、電子写真方式の複写機やプリンターの静電潜像形成に用いられる、帯電帯電性に優れた2～6 μ m程度の小粒型粉末トナーを用いた高品質の画像形成方法を提供するものであり、その中でも特に、非磁性一成分の現像方法を提供するものである。これによって複写機やプリンターの画像品質の向上が実現される。

【0010】

【課題を解決するための手段】発明者らは、非磁性一成分の現像に於ける画像品質の向上を目指して鋭意検討を重ねた結果、従来0.5～0.7 μ m/cm²程度であった現像剤付着率の向上のトナー付着量を、0.1～0.45 μ m/cm²に設定することで格段の画像品質の向上が実現できることを見いだした。この際、体積平均粒径が2～6 μ mの球形トナーを用いることで、現像剤付着率の向上のトナー付着量を上記範囲にすることが容易に可能となる。

【0011】さらに発明者らは、屈色用の現像剤として、着色剤がカーボンブラックで、炭カーボンブラックの含有率が8重量%以上である球形トナーを用いることで、画像の解像度や階調性に加えて、画像濃度を高い水で洗い出し、とくに結着用樹脂と、とくに結着用樹脂とを洗い出した。

【0012】さらにまた発明者らは、カラー用の現像剤としては、着色剤が有機顔料で、顔料有機顔料の含有率が3重量%以上である球形トナーを用いることで、高画像品質を実現出来ることを見出し、とくに結着用樹脂としてポリエステル樹脂を用いると、格別の効果を得ることを見出した。

【0013】また発明者らは、平均円形度（粒子投影面積と同じ面積の円の周長）/（粒子投影面積の周長）で定義される円形度の平均値が0.97以上で、着色剤が結着用樹脂に内包されていることを特徴とする粉末トナーを用いることによって、上記現像剤付着率のトナー付着量をさらに容易に達成でき、画像品質が向上することを見いだした。これは、真球度の高い球形で、しかも小粒型のトナーを用いることによって、現像剤付着率の向上に際して均一に塗布されるトナー付着率を向上させることが出来ることを見いだした。

【0014】さらにまた発明者らは、無機顔料を含有する粉末トナーを用いることによって、より一層画像品質を向上させることが出来ることを見いだした。

【0015】さらにまた発明者らは、無機顔料を含有する粉末トナーを用いることによって、より一層画像品質を向上させることが出来ることを見いだした。

【0016】

【式1】

$$3.5714 \times 10^{-0.9942} \leq Y \leq 3.1399 \times 10^{-0.9477}$$

（ここでXは粒子（C）の体積平均粒径（ μ m）、Yは粒子（C）に対する外容量（重量%）。）

【0017】これは、上記条件を満たしたトナーを用いることによって、トナーの重要な基本的特性である帯電性や流動性を著しく改良できるからである。

【0018】さらにまた発明者らは、着色剤と非水性溶剤の結着用樹脂を必須成分とする有機顔料溶液、水性媒体とを混合し、乳化させて球形着色剤粒子を形成後、液体中に分散している顔料粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものであるトナー、もしくは、着色剤を分散させた重量性モノマーを、溶媒媒体中で重合させ球形着色剤粒子を形成後、溶媒媒体中に分散している顔料粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものであるトナーを用いることにより、上記本発明の非磁性一成分の現像方法に適合したトナー粒子を容易に得ることが出来ることを見出した。

【0019】以下に本発明に至った経緯と発明の詳細について述べる。

【0020】本発明者らは、解像性、階調性、カブリ、画像濃度などの画像品質を向上させるために、トナーの形状もさることながら、画像形成装置にかかわる画像形成方法の最も基本的なところにおいて、その条件を高画像化に適した条件に設定することに留意し、鋭意検討した結果、現在実用化されている非磁性一成分の現像剤に於ける現像剤付着率のトナー付着量0.5～0.7 μ m/cm²程度に対し、0.1～0.45 μ m/cm²に設定することにより、画像品質を著しく向上させることが出来ることを見出した。

【0021】現像剤付着率のトナー付着量が多いと、感光体を介して、複写機上に過剰のトナーが転写され、結果、印刷画像の解像性や階調性の低下を引き起こす。また現像剤付着率のトナー付着量が少なすぎると印刷画像の濃度が不十分となり実用性に欠ける。

【0022】画像品質を格段に向上させるには、複写機上のトナー層の厚みを適切な範囲に制御することが必要で、そのためには現像剤付着率のトナー付着量を最適な範囲に設定することが不可欠である。本発明者らは、このような画像品質の向上に最適な特性を持つ粉末トナーを用いる方法に成功し、さらにそのトナーを用いて画像の品質を格段に向上させることが可能な上記範囲の付着率からなる画像形成方法を見出した。

【0023】本発明にかかわる、現像剤付着率のトナー付着率を実現するために、トナーの粒径を小さくすることと、必要に応じて流動性を確保するためにトナー形状は球形が好適である。

【0031】しかしながら、トナーの小粒化による粉体流動性の低下は、トナーの粒子形状を球形化することにより大きく改善でき、本発明が対象とする2～6 μ mの小粒型トナーでは平均円形度0.97以上が必要である。この平均円形度は、トナー粒子のSEM（走査型電子顕微鏡）写真を撮影し、それを測定し計算することなどによって求められるが、真面目な電子顕微鏡（線）型プロトタイプ粒子分析装置FIP-1000を使用すると容易に測定できる。

【0032】さらに一方、小粒化による帯電性の悪化に関しては、含有する着色剤やその他の添加物（通常ワックスや帯電制御剤など）の一部がトナー表面に露出することによって生じる原因があるものと本発明者らは推察している。即ち、着色剤等の含有率（重量%）が同じであっても、小粒化によりトナー粒子の表面積が増大し、トナー粒子表面に露出する着色剤等の比が増大し、その結果、トナー粒子表面の組成が大きく変わり、制御が難しくなるわけである。

【0033】トナーを小粒化しても帯電帯電性を良好に保持するには、着色剤等がトナー粒子表面に露出しないようにすること、即ち着色剤等がトナー粒子に内包されるトナー構造にすることが有効である。

【0034】トナー粒子表面に着色剤や帯電制御剤（C-CA）、ワックス等が露出していないことは、例えば粒子の断面をTEM（透過型電子顕微鏡）で観察することにより容易に判定できる。より具体的に、トナー粒子を樹脂包埋してミクロトームで切断した断面を、必要ならば酸化アルミニウム等で染色し、TEMで観察すると、着色剤等が粒子に内包されているかどうかは明瞭に分かる。

【0035】上記のような着色剤等がトナー粒子に内包された2～6 μ mの小粒型球形トナーは、理論的には、粉砕法で作った不整形の粒子を樹脂で表面処理するなどで球形化することによって得ることも可能であるが、製造の容易さやコスト等から、重合法や乳化法などのような複合式法によって作るのが実際的であり好適である。とりわけ、乳化法は、結着用樹脂の種類を幅広く変えても、着色剤の良好な球形、着色剤が形成でき、また着色剤の分布の均一性が容易であることなどから、本発明の粉体トナーの製造法として特に好適である。

【0036】またこのような方法を用いたほうが、以下に述べるようなトナーの粒径分布もシャープなものが得られるので、画像品質の向上への効果がより大きくなる。

【0037】トナー粒子の粒径分布も帯電帯電性に影響を与えるが、知見として、特に本発明が対象とする小粒型トナーでは、現在商品化されている7～13 μ m程度のトナーよりもよりシャープな粒径分布が要求される。即ち、本発明の対象である体積平均粒径が2～6 μ mの粉体トナーに於いては、コールタムアルチザンによる測

溶性のものを使用できるが、例えば過酸化ベンゾイル、ジ・エーサーカルメルオキサイド、クメンヒドロキシルオキシド、トールカルメルオキサイドまたは2-エチルペルオキシノエートの如き、各種の過酸化物；または他のブチロキシソル、ブチロニルもしくはアブチロニルソルモニトリルの如き、各種のアブチロ化合物などは加えられることがある。

[10094] 懸濁重合に關しては、重合に用いる液媒体系の不溶かたな重合開始剤を必須として選択し、用い、乳化重合に關しては、水溶性重合開始剤を必須として選択して使用される。重合開始剤の使用量は、特に制限されないが、全反応性モノマー（総出発体）重量1.00 g 重量当たり、0.01~5.0 g 重量部となる。

[10095] 重合によって形成される結着用開始は、重合条件等により任意に調整することができ、重合平均分子量として、10,000~500,000 となる。均分量としては、1.0、0.00~50.0 となる。

【0096】本ナノナノ粒子における着色剤や電着剤(例、ワックなど)は、前記乳化法トナーの場合と同様で、公知のものを用いることができる。

【0097】顔料組成料に使用できる、前記分散剤としては、一般的には、水溶性高分子化合物を用いる。例えばポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキチンセルロース、カルロス、カルロスガム、ラムザンガム等が挙げられ

【0098】さらには水不溶性粒径が $0.01\sim 5\mu\text{m}$ の無機塩類由来で、懸濁分散安定剤として使用でき、例えば、リン酸三カルシウム、硫酸亜鉛、水酸化ナトリウム、セリウム、酸化チタン、アルミニウム、重炭酸ナトリウム、水酸化マグネシウム、塩基性ケイ酸マテアジウム、水酸化チタン、水酸化コバルト、硫酸バリウム、シリカ、炭酸マテアジウム、炭酸カルシウム等が挙げられ

【0099】これらは分散安定剤は、単独使用でもよい。2種以上の併用でもよい。その使用量は、全乾性モノマー100重量部当たり、通常0.1〜10重量部である。

【0100】乳化重合に使用できる前記乳化剤としては、例えばドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、ドデシルフェニルオキシエチル硫酸ナトリウム等の二オキシフェニル基括弧、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルエーテル等のポリオキシフェニル基括弧性界面活性剤を用いることができる。これらは単独使用でもよい。2種以上の併用でもよい。その使用量は、全乾性モノマー100重量部当たり、通常0.01〜10重量部である。

【0101】懸濁重合に当たって、分散安定剤に乳化剤を一部併用してもよいし、乳化重合に当たって、乳化剤に分散安定剤を一部併用してもよい。また、上記分散安定剤に分散安定剤を一部併用してもよい。

定剤や乳化剤に代えて、自己乳化性エポキシ樹脂や自己乳化性ポリウレタン樹脂を用いることもできる。

[illegible]

【0103】このような場合を行うに当たって使用できる溶媒としては、蒸留水、イオン交換水の水の他、例えばエタノール、キシレンもしくはベンゼンの如き、各種の芳香族炭化水素；メタノール、エタノール、プロパノールもしくはブタノールの如き、各種のアルコール；セロソルもしくはメチルセトールの如き、各種のエーテル；セロソルもしくはメチルセトール、アセトン、メチルセトールもしくはメチルイソブチルセトールの如き、各種のケトン；ジエチルもしくはジブチルブチルアセートの如き、各種のエステル；またエチルセロソルブチルアセートの如き、各種のエステル類やエチルセロソルブチルアセートが挙げられる。

【0104】尚、いずれの重合方法においても、コア-シェル重合処方、パーラフィード重合処方、グラフト重合処方を採用することにより、粒子の化学構造・階構造等に变化をつけることもできる。上記各発明の各態様重合される及び乳化重合における、反応条件は、特に制限されるのではなく、いずれの方法においても、通常範囲である。約0.15分〜2分時間である。

【0106】この様にして得られた球形着色樹脂粒子の分散液は、溶媒体を除去し、乾燥することにより、容易に球形着色樹脂粒子の粉体を得ることができ、尚、前記分散液の成分安定化剤を除去するために、活性炭を焼く戻りを行うことが好ましい。液相媒体粒子と乾燥剤を共焼するに当たっては、球形着色樹脂粒子を乾燥後、乾燥剤が残留しない温度で真空乾燥したり、次結晶乾燥を行うこともできるし、スプレードライヤー等で液相媒体と乾燥剤を同時に行う類にしてもよい。乾燥は、減圧下で乾燥し、乾燥したものが加壓乾燥するものが効率よく行われる。

【0106】なおトナー粒子の粒度分布を整えるために、必要であれば乳化法トナーの場合と同様な分級操作を行うことが出来る。

【0107】この様にして得られたトナーを用いることにより、本発明である、現像剤保持ロール上のトナー付着量を 0.1 mg/cm^2 以上から 0.45 mg/cm^2 以下に範囲に容易に設定出来ると共に、画像の解像度や階調性に優れ、画像濃度が高く、かつカブリの少ない。

優れた画像品
【0108】

【発明の実施形態】 本発明は、以下の実施形態を含む。

【図1】 1. 少なくとも1個の現像剤担持層と層形成部材とを有する非磁性・成分現像装置を用いて、感光体上に現像液を供給し、感光体上の静電潜像を顕在化する非磁性・成分現像方法に於いて、現像剤として体積平均粒径が2〜6μmである球形ナノ粒子を用い、現像剤担持層が0.1mg/cm²以上から0.45mg/cm²以下の範囲であることを特徴とする非磁性・成分現像方法。

【0110】2. 現像剤として、結着用樹脂がステレン(メタ)アクリル樹脂で、着色剤がカーボンブラックで、該カーボンブラックの含有率が8重量%以上である球形トナーを用いる上記1記載の非磁性一成分現像剤。

【0111】3. 現像剤として、結着用樹脂がポリエス
テル樹脂で、着色剤が有機顔料で、酸有機顔料の含有率
が3重量%以上である球形状トナーを用いる上記1記載の
非磁性一成分現像方法。

【0112】4. 現像剤として、着色剤が緑色用樹脂剤に内包されて、平均円形度が0.7以上の球形トナーを用いる上記1, 2又は3記載の形状形成成分組成物を用いる上記1, 2又は3記載の形状形成成分組成物を分布が、50%体積粒徑/50%個数粒徑が1, 25以下で、かつ84%体積粒徑/16%個数粒徑が1, 25以下の下で、かつ25以下である上記1, 2, 3又は4記載の画像形成方法。

【0114】6. 現像剤として用いる球形トナー粒子に、無機酸化物微粒子が次式で示される量だけ外添されている上記1, 2, 3, 4又は5配載の非磁性成分現像方法。

【0115】
【式1】
3. 5714X-0.9942 ≤ Y ≤ 3.1, 3.99X-0.9477
(こゝでXはトナー粒子の体積平均粒径(μm)、Yはトナー粒子に対する外添量(重量%)。)
【0116】7. トナー粒子が、着色剤と非水溶性の樹脂用樹脂を必須成分とする有機溶媒溶液と、水性媒体とを混合し、乳化させて球形分散液粒子を形成後、液媒体と重合し、固化して成形品となる。

組成 1

ステレン	スチレン
アクリル酸ブチル	ブチルアクリレート
アクリル酸	アクリル酸

「アブチルO」

【0123】 について、3時間後から1時間おきに、反応樹脂溶液の約10部をサンプリングし、同量のブチルエチルクロクトンで希釈し、ガーダー粘度計で粘度を測定した。粘度がP-Qとなる時点で、メチルエチルクロクトン/イソプロピルアルコールの567/66部を添加し、混

組成 2

スチレン	スチレン
------	------

中に分散して
で得られたも

成分現像方法。
[0117] 8. トナー粒子が、着色剤を分散させた重合性モノマーを、液媒体中で重合させて球形着色微粒子を形成後、液媒体中に分散している微粒子を乾燥粉末として取り出す方法で得られたものである上記 4、5又は6記載の非磁性一成分現像方法。

【0118】
【実施例】次に、本発明を参考例、実施例および比較例により、具体的に説明をする。部および%はすべて重量基準である。

【0119】（参考例1）カルボキシ基含有のステレン-アクリル樹脂の合成例

【0120】	668部
スチレン	223部
アクリル酸ブチル	109部
アクリル酸	50部
「ハープチルO」	

ついで、減下終了してから、3時間毎に3回「バーブ
ン」(日本油脂(株)製「ジカル重合開始剤」の3
部を添加し、さらに4時間反応を継続してから終了し
た。その後脱溶を行い、固形物($R-1$)を得た。
この樹脂のガラス転移温度は 12°C 、重量平均分子量は
2000、酸価は81であった。

【0121】（参考例2）カルボキシル基含有のステレン-アクリル樹脂の合成例

滴下装置、温度計、蒸餾ガスを導入管、攪拌装置及び還流
 冷却器を備えた3リットルのフラスコに、メチルエチルケ
 トン・ジブチルアルコール水の114/12/244
 の組成の混合液を100g入れ、組成1の単量体類を10g
 ずつ加えて、80℃に昇熱し、組成2の単量体類を一括して仕込み、反応
 を開始した。
 [0122]

330部
216部
54部
0.6部

413部

	使用した トナー	トナー 付着量	トナー 消費量	カブリ	解像性	階調性	画像濃度
実施例1	トナー1	0.33	10.1	なし	+	+	1.60
実施例2	トナー2	0.20	7.2	なし	++	++	1.58
実施例3	トナー3	0.84	10.2	なし	+	+	1.22
実施例4	トナー4	0.38	11.3	なし	+	+	1.50
比較例1	トナー5	0.58	18.0	なし	標準	標準	1.56
比較例2	トナー6	0.65	23.0	なし	標準	標準	1.55
比較例3	トナー7	0.48	17.6	あり	+	+	1.48

トナー付着量: mg/cm²

トナー消費量: 印刷1000枚当たりの量 (g)

解像性、階調性で、+は標準より優れる、++はさらに優れる、の意。

[0149]

【発明の効果】本発明による非磁性成分の現像方法を
用いることにより、画像品質を格段に向上することがで
きるとともに、印刷紙1枚当たりのトナー消費量を大幅
に低減することができる。本現像方法においては、小粒
径の球形トナーを用いるが、該トナーの粒度分布、組
成、製造方法等を特定化することにより、さらにその性
能を高度に制御せられる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

G 0 3 G 9/08

3 7 5

3 8 4